

Peran Gibberellin terhadap Gravitropisme dan Karakteristik Anatomi Kayu Tarik pada *Swietenia macrophylla*

Miho Fujii¹, Ryo Funada², Widyanto Dwi Nugroho³

INTISARI

Swietenia macrophylla merupakan salah satu pohon tropis komersial yang penting sehubungan dengan corak dan sifat pengerjaan yang disukai. Di Indonesia, dari tahun 1870-an spesies ini tidak hanya digunakan untuk hutan tanaman industri, tetapi juga reboisasi dan penghijauan sehingga area penanaman *Swietenia macrophylla* mengalami peningkatan. Untuk memanfaatkan kayu yang bernilai tinggi ini secara efektif, upaya peningkatan kualitas kayu tidak dapat dihindarkan. Struktur kayu memiliki dampak signifikan pada kualitas produksi kayu. Demikian juga, kayu tarik bukanlah cacat yang dapat diabaikan dalam pemanfaatan kayu Angiospermae karena kayu tarik memiliki dampak serius pada kualitas kayu. Oleh karena itu, fokus dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki pembentukan kayu tarik di *Swietenia macrophylla* serta karakteristik dan strukturnya. Lebih jelasnya, penelitian dilakukan: (1) untuk menyelidiki perubahan karakteristik anatomi kayu pada kayu tarik pada kayu yang dimiringkan, (2) untuk menyelidiki mekanisme fisiologi dalam pembentukan kayu tarik dan gravitropisme tanaman pada *Swietenia macrophylla*, khususnya pengaruh giberelin pada pembentukan kayu tarik dan gravitropisme pada tanaman.

Untuk meneliti distribusi, sifat anatomi, dan pembentukan kayu tarik, digunakanlah semai *Swietenia macrophylla* yang dimiringkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Swietenia macrophylla* membentuk kayu tarik di sisi atas batang yang dimiringkan dan serat gelatin yang berwarna biru ketika diwarnai dengan *Astra blue* di area kayu tarik tersebut. Selain sifat anatomi pada sisi atas batang yang sangat berbeda dari sisi bawah batang, terdapat lapisan gelatin dalam serat dan sifat anatomi pembuluh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stimulus gravitasi tidak hanya menyebabkan pembentukan serat gelatin yang memungkinkan

gaya tarik untuk memulihkan orientasi tetapi juga modifikasi dalam struktur anatomi pada sel lain dari kayu pada semai *Swietenia macrophylla*.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa hormon tanaman merupakan faktor penting dalam regulasi pembentukan kayu tarik dan gravitropisme pada tanaman. Penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki pengaruh giberelin pada pembentukan kayu tarik semai *Swietenia macrophylla* yang mengalami gravitropisme negatif dengan menggunakan giberelin dan inhibitor giberelin, yaitu *paclobutrazol* dan *uniconazole-P*. Setiap hormon tanaman diaplikasikan ke tanah dan tiga hari setelah perlakuan ini, semai *Swietenia macrophylla* dimiringkan 45 derajat. Satu bulan setelahnya, segmen semai yang telah dimiringkan dipanen dari masing-masing batang untuk menganalisis kayu tarik. Pengaruh dari perlakuan pada derajat pemulihan batang (R°) dan sifat anatomi kayu tarik telah dianalisis. Hasilnya menunjukkan bahwa *paclobutrazol* dan *uniconazole-P* menghambat pemulihan semai yang cukup untuk dari posisi miring. Terlebih lagi, giberelin memiliki pengaruh yang besar pada penambahan jumlah serat gelatin, ketebalan, dan area dimana lapisan gelatin terbentuk akibat aplikasi inhibitor giberelin yang menyebabkan penurunan ketebalan lapisan gelatin dan lebar daerah kayu tarik. Giberelin juga meningkatkan pemanjangan serat di daerah kayu tarik dibandingkan dengan kayu yang berlawanan, sehingga giberelin sangat terkait dengan pemanjangan serat. Sebaliknya, *paclobutrazol* dan *uniconazole-P* menghambat pemanjangan serat kayu. Oleh karena itu, giberelin sangat terkait dengan pemanjangan serat. Karena jumlah pembuluh di daerah kayu tarik menurun yang disebabkan pengaruh *paclobutrazol* dan *uniconazole-P*, diferensiasi pembuluh di daerah kayu tarik dipengaruhi oleh giberelin. Hasil ini menunjukkan bahwa giberelin memainkan peran yang fundamental dalam pembentukan kayu tarik dan dalam gravitropisme negatif pada *Swietenia macrophylla*.

ROLES OF GIBBERELLIN IN GRAVITROPISM AND ANATOMICAL CHARACTERISTIC OF TENSION WOOD IN *Swietenia macrophylla*

Miho Fujii¹, Ryo Funada², Widyanto Dwi Nugroho³

ABSTRACT

Swietenia macrophylla is one of the most important commercial tropical trees due to its desirable figure and working properties. In Indonesia, from 1870s this species is promised not only for industrial plantations, but also for reforestation and afforestation and planting area of *Swietenia macrophylla* has been increasing. To make the most of this valuable wood effectively, improving the wood quality is inevitable. The structures of wood have a significant impact on the quality of wood production. Likewise, tension wood is not negligible defect in the utilization of angiosperm wood because tension wood has a serious impact on the wood quality. Therefore, the focus of this study is to investigate wood the formation of tension wood in *Swietenia macrophylla* as well as its anatomical characteristic and the structure. The detailed research was conducted: (1) to investigate the changes in wood anatomical characteristics of tension wood in inclined trees, (2) to investigate the physiological mechanism in the formation of tension wood and plant gravitropism in *Swietenia macrophylla*, in particular the effect of gibberellin on tension wood formation and plant gravitropism.

To investigate the distribution, anatomical characteristics and the formation of tension wood, artificially tilted seedlings of *Swietenia macrophylla* were used. The result showed that *Swietenia macrophylla* formed the tension wood on the upper side of inclined stem and typical gelatinous fibres which were stained blue with astra blue in tension wood area. Besides the anatomical characteristics of upper side of stem were notably different from that of lower side of stem, especially the presence of gelatinous layer in fibres and vessel properties. The result indicated that gravitational stimulus induces not only the formation of gelatinous fibres which

might generate the tensile force to recover the orientation but also the modification in anatomical structure of other elements of the wood if *Swietenia macrophylla* seedlings.

Some previous studies have indicated that plant hormones are important factors in regulation of the formation of tension wood and plant gravitropism. Present study was carried out to investigate the influence of gibberellin on the formation of tension wood negative gravitropism in *Swietenia macrophylla* seedlings by using gibberellin and inhibitors of gibberellin, paclobutrazol and uniconazole-P. Each plant hormones were applied to the soil and three days after this treatment seedlings of *Swietenia macrophylla* were tilted for 45 degrees. One month after seedlings were tilted segment were collected from each stem to analyze tension wood. The effects of treatment on the stem recovery degree (R°) and the anatomical characteristics of tension wood were analyzed. The result showed that paclobutrazol and uniconazole-P prevented the enough recovery of seedlings from inclination. What is more, gibberellin has strong influence on the quantity of developed gelatinous fibres, thickness and the area where gelatinous layer formed because application of gibberellin inhibitors led the decrease of gelatinous layer thickness and the width of tension wood area. Gibberellin also enhance the elongation of fibre in tension wood area compared with opposite wood, thus gibberellin considerably relate with fibre elongation. In contrast, paclobutrazol and uniconazole-P prevented the elongation of wood fibre. Therefore, gibberellin considerably relate with fibre elongation. Since the number of vessels in tension wood area was notably decreased owing to paclobutrazol and uniconazole-P, vessel differentiation in tension wood area might be modified by gibberellin. These results indicate that gibberellin plays a fundamental role in the formation of tension wood and in negative gravitropism of *Swietenia macrophylla*.